

Edimbrujo: Hacia la definición de un modelo didáctico para la enseñanza de la Inteligencia Artificial en Juegos

Federico Amigone Pablo Kogan Gastón Michelan
Jorge Rodriguez

{fede.amigone, pablo.kogan,gaston.michelan,j.rodrig }@fi.uncoma.edu.ar

Grupo de Investigación en Lenguajes e Inteligencia Artificial
Departamento de Teoría de la Computación - Facultad de Informática
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE

Resumen

La amplitud de los campos disciplinares intervinientes en la enseñanza de las Ciencias de la Computación presenta serios desafíos para quienes intenten construir modelos didácticos para su enseñanza.

Una de las áreas de conocimiento que mayor complejidad reviste en la percepción general es la enseñanza de la Inteligencia Artificial, disciplina entendida como el diseño y análisis de agentes autónomos que perciben el entorno e interactúan de forma racional con él.

Por tratarse de un área emergente en materia de avances y estratégica respecto a sus implicancias futuras, resulta cada vez más necesario considerar su incorporar en los planes de estudio. Las fronteras de su aplicación se encuentran en permanente expansión y resulta necesario sostener una correspondencia con dicha progresión desde la dimensión curricular.

Este trabajo presenta una Línea de Investigación tendiente a consolidar una estrategia de abordaje para la enseñanza del núcleo disciplinar de la Inteligencia Artificial desde un enfoque lúdico. A tal efecto se describe un ecosistema digital construido como plataforma de soporte al proceso de enseñanza y de aprendizaje de las técnicas que sustentan el razonamiento artificial, siempre en el contex-

to de su aplicación a los juegos.

Palabras Clave: ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN, AGENTES, INTELIGENCIA ARTIFICIAL.

Contexto

Esta propuesta se ubica en el contexto de las iniciativas promovidas por el Grupo de Investigación en Lenguajes e Inteligencia Artificial de la Facultad de Informática.

Este trabajo se desarrolla en el ámbito del proyecto de investigación *Agentes Inteligentes. Modelos Formales y Aplicaciones para la Educación (04/F015)* que está financiado por la Universidad Nacional del Comahue a través de la Secretaría de Ciencia y Técnica. El proyecto tiene prevista una duración de cuatro años a partir de enero del 2017.

1. Introducción

La aplicación de técnicas de Inteligencia Artificial se encuentra presente en muchos aspectos de la interacción de los sujetos con el medio social y económico. Esta situación contribuye a su consideración, como área de conocimiento, en documentos de recomendaciones curriculares para carreras de Informática [9, 8].

Esta línea parte del supuesto de que el campo disciplinar en referencia presenta grandes oportunidades para construir modelos didácticos basados en la construcción de procesos de enseñanza más lúdicos y motivadores con excelentes oportunidades para plantear dinámicas grupales y favorecer la retención del interés del estudiante[2].

La Línea de Investigación y Desarrollo propone el diseño de una plataforma para la enseñanza de las Ciencias de la Computación, en particular, en el contexto del área de conocimiento Inteligencia Artificial: Edimbrujo.

El desafío requiere desarrollar dos productos disímiles que actúan en conjunto para favorecer el proceso de aprendizaje de conceptos y prácticas relacionados a la Inteligencia Artificial.

Por un lado, el modelo didáctico basado en la capacidad con que cuentan los ambientes lúdicos para mejorar las posibilidades de aprender conceptos y prácticas sobre Inteligencia Artificial[3, 1]. Por otro, un framework tecnológico que permita a los estudiantes construir y disfrutar de una experiencia de laboratorio orientada al desarrollo de un artefacto computacional lúdico haciendo uso de técnicas de Inteligencia Artificial[2].

La mejora de la motivación y retención del interés por parte del sujeto de aprendizaje contribuye a aumentar el rendimiento académico y sus habilidades personales como resultado del aprendizaje a través del juego[5]

El desafío no es menor, ya que la conformación de un ecosistema lúdico en conjunción con técnicas de Inteligencia Artificial requiere articular una arquitectura heterogénea tanto en sus componentes fundantes como en la tecnología utilizada.

Respecto del framework tecnológico sobre el cual opera el modelo, es importante notar que pese a la evidente complejidad que puede representar convocar al uso tecnologías heterogéneas, el motor emocional que tracciona el proceso de aprendizaje en el contexto de la construcción de juegos de competencia emerge como un motor motivacional suficiente para llegar a buen término. Es decir, el modelo

didáctico debe actuar como el propulsor lúdico para vehicular el proceso a través de una curva de aprendizaje leve.

2. Línea de investigación y desarrollo

Edimbrujo es una plataforma sobre la que es posible programar Agentes Inteligentes que interactúen en un contexto lúdico, cuyo comportamiento se encuentra restringido al Mundo o Historia asociado a Edimbrujo. Sobre ella opera un modelo Didáctico basado en la colaboración grupal para la competencia entre pares cuya finalidad persigue la enseñanza de técnicas de Inteligencia Artificial utilizando la programación de Agentes Inteligentes[1].

En esta sección se describen el modelo didáctico, los componentes arquitecturales que posibilitan el funcionamiento de Edimbrujo, las herramientas de diseño que permiten construir los escenarios y personajes y finalmente nos centraremos en el objetivo primario que es la experiencia educativa de desarrollar Agentes Inteligentes.

2.1. La Historia

Edimbrujo es tanto un juego como la plataforma tecnológica que lo soporta. Ahora bien, todo juego tiene una historia asociada. En la historia o relato, se define lo que en el argot lúdico suele denominarse Mundo o Historia, esto es, la contextualización de los personajes y su misión en la historia del juego[6].

En el caso de Edimbrujo la Historia podría resumirse así: Con el debacle del Imperio Romano las ciudades más lejanas quedan totalmente abandonadas, algunas esconden antiguos tesoros. La más famosa es Edimbrujo, en el fin del mundo donde ya no hay más tierra y solo mar, se encuentra la ciudad maldita, una ciudad donde habitan todo tipo de seres crapulentos, no obstante los antiguos tesoros ocultos llaman la atención de aventureros con sed de fama o riquezas. Se rumorea

que una vez al año, para el 31 de octubre es cuando la ciudad cobra vida y las más grandes riquezas afloran.

2.2. El Modelo Didáctico

El modelo de aprendizaje propuesto se basa fundamentalmente en un proceso lúdico grupal basado en competencias entre pares sobre la plataforma Edimbrujo.

A tal efecto, se organiza primeramente una instancia de definición de equipos y se propone construir una identidad social que fortalezca el sentido colectivo y la identificación con el par: el grupo debe tener un nombre y estrategias de supervivencia.

Luego se propone una instancia creativa en el marco de Edimbrujo. Esta es una oportunidad para que el grupo genere una dinámica creativa y desestructurada, situación que en líneas generales los pone del lado contrario al rol que suelen tener en su interacción con los juegos: de experimentadores pasan a diseñadores. Así que se estimula la producción creativa de personajes, nombres, intereses, objetivos, peligros y dificultades.

En cualquier caso, el modelo alienta instancias en las que cada estudiante pueda valorar su participación como co-creador de una historia, a través de la generación de aportes del mundo Edimbrujo.

Luego de la participación creativa, los grupos deberán implementar Agentes Inteligentes que insuflen vida a los nuevos personajes diseñados haciendo uso de técnicas de Inteligencia Artificial y respetando las reglas del mundo Edimbrujo.

Una vez finalizada la implementación de las estrategias y técnicas de los Agentes y fundamentados los criterios y decisiones por parte de los grupos desarrolladores, tiene lugar La Competencia.

2.3. Componentes de la Plataforma Edimbrujo

Edimbrujo posee una arquitectura cliente servidor que hace uso de determinados com-

ponentes y protocolos.

2.3.1. Motor Edimbrujo

Para el armado del componente arquitectural que hace las veces de servidor o motor de Edimbrujo, se utiliza el lenguaje JavaScript sobre NodeJs. El motor agrupa la lógica del juego, el servidor socket.io encargado de la comunicación con clientes web y el servidor REST que se ocupa de la comunicación con agentes autónomos.

2.3.2. Clientes Edimbrujo

Edimbrujo es accesible a usuarios finales, es decir jugadores, través de un cliente web. Pero también resulta necesario un mecanismo de conexión entre los Agentes Autónomos y el motor Edimbrujo. Para ello se utilizan los servicios web REST publicados por el motor y que son consumidos por los procesos Agentes Autónomos desarrollados en php, python y/o java.

2.3.3. Escenarios Edimbrujo

Para la creación del mundo se utiliza el programa Tiled Map Editor, un editor libre y de código abierto que permite diseñar el mundo a través de capas de objetos, colocando directamente imágenes sobre un lienzo y luego exportando el resultado final como un archivo CSV o JSON, el cual será utilizado en Phaser para representar el mundo[10].

Phase es un framework open source, escrito íntegramente en Javascript, que se utiliza para construir juegos móviles o de escritorio en HTML5. Este framework provee una serie de herramientas que aceleran el desarrollo y ayudan a manejar las tareas genéricas necesarias para completar los juegos, como lo son la creación y manejo de escenarios, controles, movimientos y animaciones[7].

Para diseñar el mundo se utiliza una imagen compuesta por un conjunto de imágenes, todas del mismo tamaño. Cada imagen puede utilizarse para armar combinaciones simples o complejas del escenario.

Para completar la creación del escenario resulta necesario diseñar sprites o avatares de los personajes. Naturalmente el diseño que se logre debe tener su correspondiente correlato con el tipo de acciones que cada personaje podrá ejecutar.

2.3.4. Servicios REST

Se utiliza un pool de servicios REST como canal agnóstico de intercambio de datos entre el cliente autónomo y el motor Edimbrujo. Este protocolo de comunicación se basa en el desarrollo de HORNERO (Gestor de torneo de programación) [4]. Esto permite una interfaz muy débilmente acoplada entre los agentes y el motor, cualidad importante a la hora de desarrollar Agentes en cualquier lenguaje.

2.3.5. Comunicación con el cliente

WebSockets es una tecnología que se utiliza para crear canales de comunicación bidireccional en aplicaciones cliente-servidor, permitiendo así el intercambio de información entre estas dos entidades a través de un único socket TCP.

La tecnología WebSocket es un estándar de HTML5 que se puede utilizar en la mayoría de los servidores web, entre ellos Apache y Node.js. El protocolo WebSocket se encuentra definido en el documento RFC 6455.

La implementación de WebSockets varía dependiendo del lenguaje de programación que se utiliza, principalmente en el servidor, sin embargo la estructura de la aplicación es la misma. El objetivo es crear un WebSocket en el cliente y utilizarlo para enviar datos al motor Edimbrujo. La estructura de los datos se define a partir de un lenguaje de interfaz, generalmente se utiliza JSON debido a que en el cliente los WebSockets se implementan mediante Javascript.

En el servidor se deben implementar las funciones que procesan la información enviada desde el cliente a través del WebSocket. Como el canal de comunicación es bidireccional el servidor podría enviarle información al

cliente sin la necesidad de que exista un request por parte de este último, esta característica define a WebSocket como una herramienta muy importante para implementar juegos multiplayer.

En Edimbrujo los WebSockets se implementan mediante la librería Javascript socket.io en un ambiente basado en Node.js. Esta librería posee las funciones necesarias para la transferencia de datos entre el cliente y el servidor en tiempo real.

2.4. El Agente Autónomo

Llegamos así al componente más valioso en términos didácticos para el modelo propuesto sobre Edimbrujo. El Agente debe ser desarrollado por los grupos en PHP, Python o Java y debe contar con dos partes: Comunicación REST con Edimbrujo y Estrategia

La Estrategia es la dimensión del Agente donde se aplican las técnicas de Inteligencia Artificial, razón por la cual, debe comportar la mayor atención y esfuerzos de generación. A tal efecto, cada grupo debe defender los criterios y técnicas que utilizaron.

En general, el Agente desarrollado decide que acción realizar a partir del estado actual generando cada uno de los posibles estados próximos y eligiendo aquella acción que lo lleve al mejor estado. Para el caso de Edimbrujo, este estado se determina a partir de la distancia entre la próxima posición del jugador y un bono y/o enemigo más cercano y la vida actual del jugador. Este procedimiento se basa en el algoritmo de búsqueda local Hill Climbing. Al producirse un evento, tal como el de encontrar un enemigo o un premio, se dispara el análisis de reglas y las consideraciones de supervivencia del Agente.

3. Resultados

La primer experiencia con la plataforma Edimbrujo se realizó en el marco de la cursada de la materia optativa Inteligencia Artificial en Juegos, de la Licenciatura en Ciencias de la Computación de la Facultad de In-

formática de la Universidad Nacional del Comahue durante el segundo cuatrimestre del año 2017.

El enfoque propuesto hizo uso de Edimbrujo para instrumentar una instancia de competencia grupal en la que las estrategias de desarrollo del juego fueran conducidas por la ejecución de Agentes programados por los grupos de estudiantes.

La experiencia es evaluada positivamente ya que los objetivos perseguidos se cumplieron satisfactoriamente, es decir los estudiantes lograron construir aprendizajes sobre técnicas de Inteligencia Artificial en Juegos. Esto quedó experimentalmente constatado en el momento de la competencia, instancia en la que la programación de técnicas IA logró modelar comportamientos esperados en los agentes y se logró así una experiencia de aprendizaje lúdica de gran impacto.

4. Formación de Recursos Humanos

Se aspira a la formación como investigadores de los miembros más recientes del grupo. En este sentido se buscará fortalecer la vinculación con otros grupos de investigación e instituciones abocados a la temática en el ámbito nacional e internacional.

Asimismo, se espera la iniciación del posgrado de dos de los autores de este trabajo.

Referencias

- [1] C. C. Ada, T. M. Sanguino, S. Alacocer, A. Borrego, A. Isidro, A. Palanco, and J. Rodríguez. Classroom to mobile robots competition arena: An experience on artificial intelligence teaching.
- [2] J. Carpio Cañada, T. Mateo Sanguino, J. Merelo Guervós, and V. Rivas Santos. Open classroom: enhancing student achievement on artificial intelligence through an international online competition. *Journal of Computer Assisted Learning*, 31(1):14–31, 2015.
- [3] F. Chesani, A. Galassi, P. Mello, and G. Trisolini. A game-based competition as instrument for teaching artificial intelligence. In *Conference of the Italian Association for Artificial Intelligence*, pages 72–84. Springer, 2017.
- [4] C. C. Fracchia, P. Kogan, and S. Amaro. Competir + Motivar + Hornero = aprender programación. *Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación*, 18:19–29, 2016.
- [5] D. Kirkland and F. O’Riordan. Games as an engaging teaching and learning technique: Learning or playing. In *1st Irish Conference on Engaging Pedagogies, Dublin, Ireland*, 2008.
- [6] K. L. McClarty, A. Orr, P. M. Frey, R. P. Dolan, V. Vassileva, and A. McVay. A literature review of gaming in education. *Gaming in education*, pages 1–35, 2012.
- [7] Phaser. <https://phaser.io/>.
- [8] Red UNCI. Documento de recomendaciones curriculares de la redunci 2014-2015, 2015.
- [9] M. Sahami, A. Danyluk, S. Fincher, K. Fisher, D. Grossman, E. Hawthorne, R. Katz, R. LeBlanc, D. Reed, S. Roach, et al. Computer science curricula 2013: Curriculum guidelines for undergraduate degree programs in computer science. *Association for Computing Machinery (ACM)-IEEE Computer Society*, 2013.
- [10] Tiled Map Editor. Home Page. <http://www.mapeditor.org/>.